

РАЗРАБОТКА МНЕМОСХЕМЫ В SCADA-СИСТЕМЕ AGGREGATE С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕСТАНДАРТНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Белавенцева Д.Ю., Белванцев Д.А., Оленников А.А., Падалко А.Г.

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
г. Новокузнецк, Россия

Применение физического моделирования в учебном процессе является современным и достаточно эффективным подходом, который реализуется благодаря использованию лабораторных комплексов. Одним из таких комплексов является автоматизированный лабораторный комплекс холодного моделирования процессов, протекающих в агрегате типа СЭР.

Для контроля и управления технологическим процессом создана мнемосхема в SCADA-системе AggreGate. В ходе ее реализации выяснилось, что библиотека стандартных графических компонентов не в состоянии удовлетворить потребности разработки. Стоит отметить, что одним из требований, выдвинутых к создаваемой мнемосхеме, было одинаково четкое отображение на дисплеях различных размеров. В данной работе описан процесс создания удовлетворяющей предъявляемым требованиям мнемосхемы в SCADA-системе AggreGate. Однако, в рамках данной статьи не рассматривается вопрос создания графических элементов, содержащих анимационные элементы (динамические элементы).

Ключевые слова: физическое моделирование, агрегат типа СЭР, автоматизированный лабораторный комплекс, SCADA-система, мнемосхема, векторное изображение.

The use of physical modeling in the learning process is modern and fairly efficient approach, which is implemented through the use of laboratory facilities. One of these facilities is the automated laboratory complex of cold modeling of processes occurring in the unit type SER.

To monitor and control the engineering process the mimic panel was created with use of the AggreGate SCADA system. During its implementation it became clear that the standard library of graphical components can't meet the requirements. It is worth noting that one of the requirement for mimic panel being created is the equal display on the screens of various sizes. In this paper the process of creation of mimic panel that meets the requirements with use of the AggreGate SCADA system was described. However, this article doesn't deal with the creation of the graphical elements that contain animated elements (dynamic elements).

Keywords: physical modeling, unit type SER, automated laboratory facility, SCADA system, mimic panel, vector image.

Как известно, мнемосхема – это наглядное графическое отображение функциональной схемы управляемого и (или) контролируемого объекта. Мнемосхема может быть представлена разными способами – и набором аналоговых индикаторов, и сенсорной панелью с цифровым изображением мнемосхемы, и многими другими.

В статье рассматривается процесс создания мнемосхемы для нестандартного агрегата – агрегата типа СЭР [1], используемого в автоматизированном лабораторном комплексе холодного моделирования (о его принципах работы

рассказано в [2]). Для представления мнемосхемы использована подсистема отображения мнемосхем SCADA-системы AggreGate. Стоит отметить, что большинство таких подсистем комплектуются набором стандартных графических компонентов. Однако в некоторых случаях (как в случае с агрегатом лабораторного комплекса) стандартных компонентов недостаточно и возникает необходимость создания уникальных графических элементов.

Первым шагом в разработке мнемосхемы является выделение объектов, входящих в состав агрегата. Для лабораторного комплекса такими объектами являются:

- 1 реактор-осциллятор сферической формы;
- 4 колонноподобные колбы;
- соединительные каналы и запорные клапаны.

Следующим шагом является создание графических элементов для выделенных ранее объектов. Таким образом, будут отрисованы реактор-осциллятор, гранулятор, рафинирующий отстойник, котел утилизатор и аппарат кипящего слоя. Отрисовка будет происходить с помощью графического редактора векторной графики Inkscape. Созданные изображения должны быть сохранены в формате масштабируемой векторной графики SVG.

На рис. 1, а представлено созданное графическое изображение реактора-осциллятора, обладающего сферической формой и имеющего посадочные места для форсунок, термопар и датчика давления.

Остальные объекты подобны друг другу и имеют колонноподобную, цилиндрическую форму. Единственным их различием друг от друга является количество и расположение посадочных мест для термопар и датчиков давления, а аппарат кипящего слоя разделен на три секции, которые тоже должны быть отображены. На рис. 1, б приведено изображение одного из колоноподобных объектов.

Последним этапом явилось создание HMI (мнемосхемы) в SCADA-системе AggreGate. Для их построения в AggreGate предусмотрена система

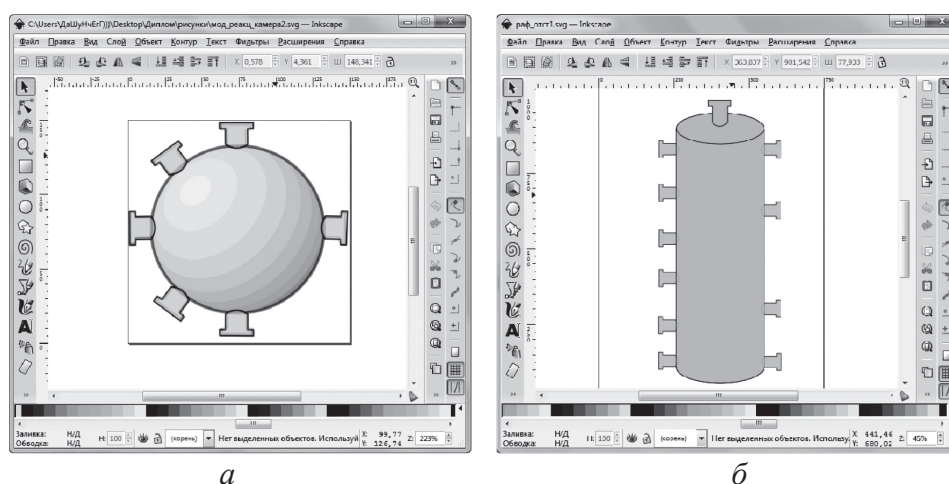


Рис. 1. Изображение в графическом редакторе Inkscape:
а – реактор-осциллятор; б – рафинирующий отстойник

виджетов. Виджет – это субприложение с графическим пользовательским интерфейсом, которое определяется рядом компонентов виджета и макетом [3]. Таким образом, сначала необходимо создать виджет. Для создания нового виджета HMI в AggreGateClient следует выполнить следующую последовательность действий:

- щелкнуть правой кнопкой мыши по узлу «Виджеты», расположенному в системном дереве;
- выбрать из контекстного меню пункт «Создать HMI»;
- ввести имя HMI и его описание;
- выбрать фоновое изображение для HMI.

С этого момента запустится GUI приложение «Редактор виджетов» с пустым шаблоном виджета.

В созданный виджет необходимо добавить объекты, выделенные выше, путем добавления соответствующих компонентов. В данном случае необходимо добавить компонент «Векторная графика». Для начала установим свойство компоновки «Корневой панели» на абсолютное позиционирование. Оно позволяет задать абсолютное позиционирование для каждого компонента. Это удобно для размещения различных видов измерителей, счетчиков и подобных компонентов поверх изображения или анимированных графиков. Компоненты в абсолютном макете могут перекрывать друг друга. Далее нужно перетащить компонент «Векторная графика» из палитры компонентов в рабочую форму виджета (рис. 2).

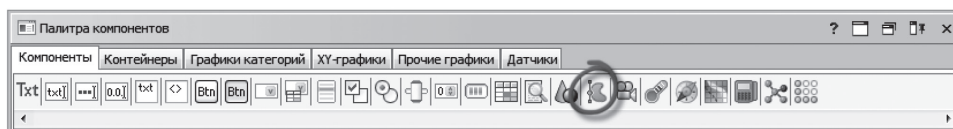


Рис. 2. Компонент «Векторная графика» на палитре компонентов

На этом этапе нужно загрузить SVG-файл с изображением реактора-осциллятора. Для этого надо нажать кнопку «Выбрать» в свойствах файла SVG, а затем найти и открыть нужный файл в появившемся диалоговом окне (рис. 3). После нажатия кнопки Open изображение появляется в рабочей форме виджета. Далее необходимо установить нужный размер для добавленного изображения. Подобные действия должны быть проделаны для всех объектов.

В целях простоты идентификации переименуем все компоненты. Для этого надо щелкнуть правой кнопкой мыши по компоненту и выбрать в появившемся меню элемент «Переименовать». В окне ресурсов можно увидеть все присвоенные имена компонентов (рис. 4).

Чтобы отобразить данные, полученные от датчиков давления и температуры, необходимо привязать их значения к компоненту виджета. Для этого добавлены компоненты «Текстовое поле» на изображение датчиков и изменены их свойство «Привязки». Последние определяют отношения между компонентами виджета и данными в контекстах сервера, таких как переменные и функции. Каждая привязка обрабатывается во время выполнения виджета (в реальном времени). На рис. 5 представлено окно свойства «Привязки».

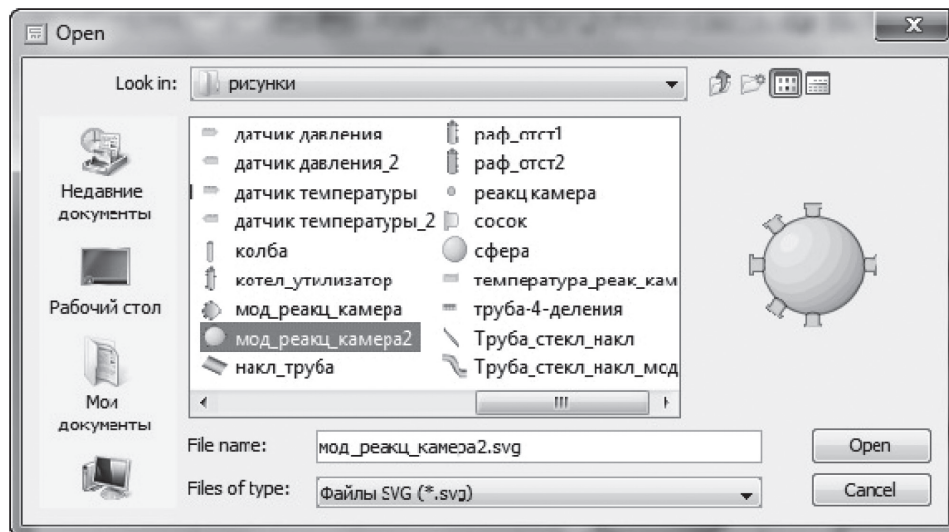


Рис. 3. Выбор файла в браузере файлов SVG

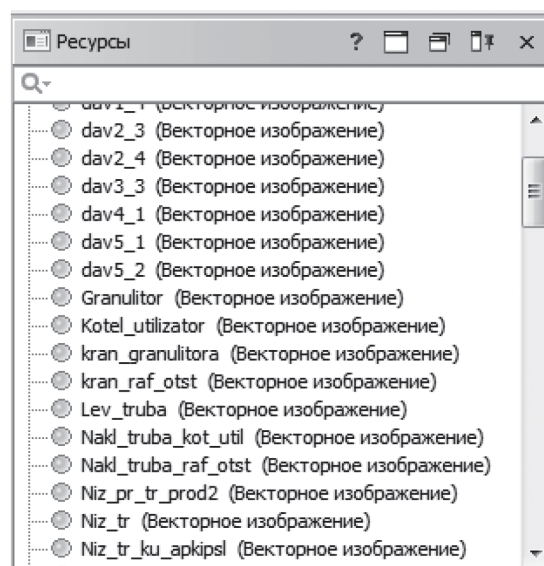


Рис. 4. Компоненты с присвоенными именами

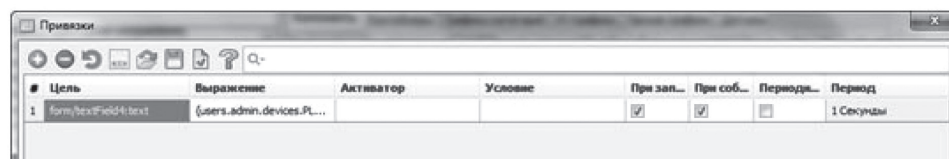


Рис. 5. Окно свойства «Привязки»

Каждая привязка имеет следующие параметры:

цель – указывает куда будет записываться результат оценки выражения привязки во время ее выполнения;

выражение – выполняется каждый раз во время обработки привязки и результат оценки сохраняется в цель привязки.

активатор – указывает на событие или свойство виджета, которое запускает обработку привязки;

при запуске – параметр, определяющий обработку привязки при каждом запуске виджета;

при событии – при включении данного параметра и заданном активаторе, привязка обрабатывается каждый раз во время внесения изменений в свойство, на которое ссылается активатор, но если параметр «При событии» включен, а активатор не задан, привязка обрабатывается автоматически;

периодически – параметр, осуществляющий обработку привязки периодически;

период – интервал между сеансами обработки привязки, который возможно редактировать только при выключенном параметре периодически.

На этом этапе заканчивается создание мнемосхемы – ее можно сохранить и закрыть редактор виджетов. После его закрытия созданную мнемосхему можно запустить двойным щелчком левой кнопки мыши по названию виджета (находится в ветви «Виджет» системного дерева). На рис. 6 представлен виджет, который работает в режиме реального времени.

Таким образом, в данной статье описан весь процесс создания мнемосхемы с нестандартными статическими графическими элементами. Для создания графических элементов был выбран векторный формат изображений и использован графический редактор Inkscape. Разработка и

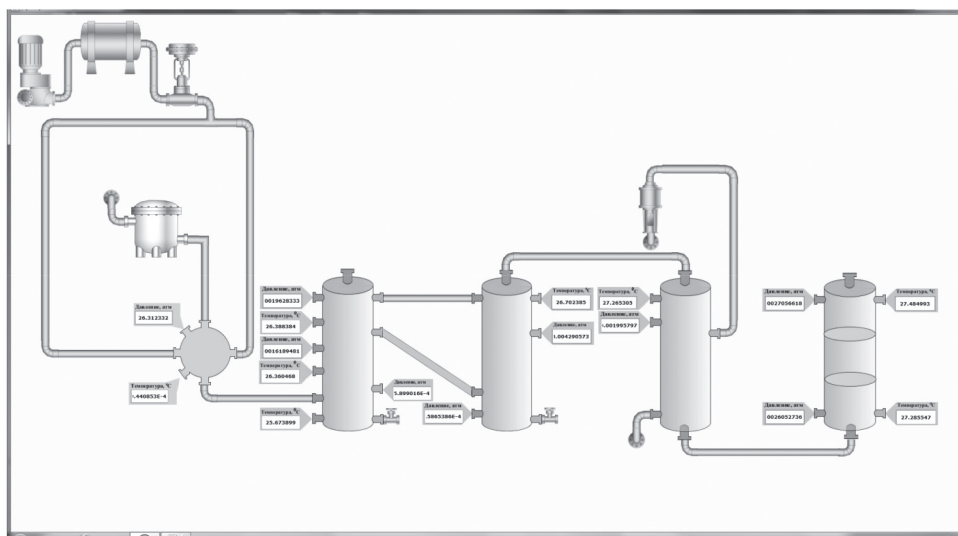


Рис. 6. HMI лабораторной установки

последующий запуск мнемосхемы произведены в SCADA-системе AggreGate (является мощным и удобным инструментом для решения подобного рода задач). Стоит отметить, что в данной статье не были затронуты аспекты создания нестандартных динамических графических элементов для использования в мнемосхеме – эта тема будет рассмотрена в отдельной статье.

Список использованных источников

1. Создание самоорганизующегося струйно-эмульсионного реактора и направление структурных изменений в металлургии / Р.С. Айзатулов, В.П. Цымбал, С.П. Мочалов и др. // *Моделирование, программное обеспечение и наукоемкие технологии в металлургии: Тр. всеросс. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию кафедры «Информационные технологии в металлургии», 2–5 апреля 2001 г.* – Новокузнецк, 2001. – С. 42–50.
2. Оленников А.А., Падалко А.Г., Чапаев Д.Б. Автоматизированный лабораторный комплекс для исследований газодинамических режимов в агрегатах прямого восстановления. Системы автоматизации в образовании, науке и производстве труды VIII всероссийской научно-практической конференции. – Новокузнецк, 2011. – С. 522–526.
3. *AggreGateDocumentation – Виджеты [электронный ресурс]*. – Режим доступа: http://aggregate.tibbo.com/docs/ru/ls_widgets.htm. – 24.02.2015.